

# Factors affecting a decline of populations and re-evaluation of status on red-list in a near threatened plant *Chrysanthemum wakasaense*: Implication from 30 year monitoring in Japan

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2019-03-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.24517/00053463">https://doi.org/10.24517/00053463</a>

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



## 中田政司：準絶滅危惧種ワカサハマギクの減少要因とレッドリストの再評価 一個体群の約 30 年後の追跡調査から

〒 939-2713 富山市婦中町上轡田 42 富山県中央植物園

Masashi Nakata: Factors affecting a decline of populations and re-evaluation of status on red-list in a near threatened plant *Chrysanthemum wakasaense*: Implication from 30 year monitoring in Japan

Botanic Gardens of Toyama, 42 Kamikutsuwada, Fuchu-machi, Toyama 939-2713, Japan: nakata@bgtyom.org

### Abstract

*Chrysanthemum wakasaense* (Asteraceae) is a perennial herb, distributed over the Japan Sea side areas of Tottori, Hyogo, Kyoto and Fukui prefectures, as well as calcareous mountains in Shiga prefecture and adjacent areas. The species is treated as an endangered plant of Japan (Environmental Agency of Japan 2007) and of some prefectures, however, the rank and criteria of categories differ nationally and between the prefectures. In 2008, a follow-up survey after 30 years was conducted on the 59 coastal populations of *C. wakasaense* in the four prefectures in order to evaluate its threatened status. Among them, 14 populations (23.7%) had become extinct, another 14 populations (23.7%) exhibited size-reduction, 28 populations (47.5%) had maintained their original population sizes, and two populations (3.3%) showed exceptional size-enlargements. In the four prefectures, a marked difference was recognized in the conditions; extinction and reduction were predominant in Tottori, Kyoto, and Fukui Prefectures, while no extinction was found in Hyogo Prefecture. The main factors for extinction of the species were presumed to be natural succession and roadworks. Cultivated garden chrysanthemums, which can cause genetic pollution in wild chrysanthemums, were observed in 21 populations (47.7% of the present populations), which were neighboring places with garden flowers and/or cemeteries or stone statues of Jizo with offerings of flowers. In actual fact, the natural hybrids between *C. wakasaense* and garden chrysanthemum were observed in 6 populations (13.6%). Re-evaluations to the rank of *C. wakasaense* as an endangered plant of Japan and of related prefectures, and suggestions for conservation of the species were presented here.

**Key words** : *Chrysanthemum wakasaense*, garden chrysanthemum, genetic pollution, near threatened, population size

### はじめに

ワカサハマギク *Chrysanthemum wakasaense* Shimot. ex Kitam. は主に鳥取県から福井県にかけての日本海側海岸と滋賀県東部の石灰岩地に分布する四倍体 ( $2n=36$ ) のキク属である (Tanaka 1959; 中村・中田 1981)。本種は日本の固有種であり (加藤・海老原 2011), 国内でも分布が限られているため, 生物多様性を守るためには注目すべき植物の一つである。環境庁 (2000) のレッドリスト (以下, レッドデータブックとして公表されたものもレッドリストとよぶ) では絶滅危惧Ⅱ類,

2007年のレッドリスト見直し (環境省 2007) では準絶滅危惧種にランクされ, 県別のレッドリストでは, 鳥取県 (鳥取県生活環境部公園自然課 2002) で「絶滅危惧Ⅱ類」, 福井県 (福井県自然保護課 2004) で「県域絶滅危惧Ⅱ類」, 滋賀県 (滋賀県琵琶湖環境部自然環境保全課 2005) では内陸産個体群について「その他重要種」と評価されているが, 分布域に含まれる兵庫県 (兵庫県農政環境局環境創造局自然環境課 2010), 京都府 (京都府文化環境部自然環境保全課 2003) では指定されていない。

著者は1977~1979 (一部1985) 年に本種の

西限・北限を含む海岸の分布域から59の個体群について染色体数や形態変異などを調査し、約20年後の1998年にそれらの追跡調査を行ったところ、個体群の縮小や消滅、園芸菊（和名はキク *C. morifolium* Ramat. であるが、一般名としてのキクと区別するため以下「園芸菊」と称する）との交雑や交雑可能性の拡大が認められた（中田 1999）。今回、30年後にあたる2008年に行った追跡調査の結果を報告する。レッドリストのカテゴリー定義（環境庁 2000; 環境省 2007）では、定性的要件に加えて定量的要件として10年間または3世代における減少率が取り上げられているが、実際に個体群、あるいは個体数の増減を長期間にわたって追跡調査した例は少ないと思われる。約30年間での個体群の変化から、ワカサハマギクの減少要因と絶滅危惧ランクについて考察してみたい。

### 調査方法

調査は2008年11月9日～15日に実施した。

約30年前（1977～1979年、一部1985年）の調査時の地図、メモ、写真から当時の調査地を特定し、緯度、経度をエンベックス気象計（株）製「ポケナビ・ミニ」、およびニコン（株）製クールピクスP 6000で記録し、同時に撮影を行なった。昔の写真がある場合は同じ方向から撮影した。

個体群の大きさは約30年前に記録したサイズランクに従い、大（全個体数50以上）、中（同10以上50未満）、小（同10未満）で記録、併せて開花株の実数を記録した。30年前の当時はワカサハマギクの変異について細胞遺伝学的な研究を行う事が目的だったため、個体群の生育個体数や開花個体数は数えていなかった。元の自生地および隣接する場所に全く個体が見られなかった場合や自生地そのものが工事等で消滅した場合を絶滅とし、個体群が見られたものの、状況から判断して元の個体群の大多数が一度消失したと考えられる場合は、その新個体群に対しての評価を（ ）内に示した。例えば道路の拡幅によるノリ面削剥やコンクリートの吹付けによって元の個体群がほとんど消滅した後、裸地や周囲に新しい個体群が成立した場合などである。この場合、元の個体群の生き残りや周囲の個体群から、その場所に新しい個体群が成立したと考えられるので、地域的な遺伝的特性をもった集団としては絶滅してないと判断した。

個体群の縮小・絶滅の要因については、自生地の環境の変化を「レッドデータブック 2000植物 I」（環境庁 2000）の「危険性の主要因」に従って記録した。本種に該当するものは、海岸開発、土地造成、道路工事、管理放棄、自然遷移である。その他

として「自然災害（岩盤崩落）」を追加した。

園芸菊との交雑の可能性については、個体群の近く（直線距離で約50m）に人家や畑があって園芸菊が開花している場合や、地蔵尊・墓への園芸菊の献花が見られた場合にその状況を記録した。なお、個体群の中に、頭花が大きい、舌状花数が多い、舌状花が赤や黄色の色を帯びる、葉が大きいなど、園芸菊との雑種と推定される個体が観察された場合はその個体を採取し、標本にすると同時にラクトフェノール-コットンブルー染色による花粉稔性を調べ、地下部を富山県中央植物園で鉢栽培して根端で染色体数を算定した（cf. 中田・竹内 1998）。

### 調査結果および考察

#### 1) 個体群の消長

調査地と調査結果を図1と表1で示した。図1は中田（1999）の図をそのまま使い、2008年の結果を上書きした。表1の地図番号は図1と対応し、中田（1999）と同じ番号である。地名は市町村合併後の表記とした。最も小さい地名を中田（1999）と変えた場合は括弧内に参考表記した。

1998年の追跡調査では、原状（元の状態）が維持されている個体群数が34（57.6%）、縮小が12（20.3%）、絶滅が11（18.6%）であったのに対し、2008年では原状維持が28（47.5%）、縮小が14（23.7%）、絶滅が14（23.7%）と、減少傾向は変わってなかった。このうち、元の個体群の大部分が一度消失した後に復活した新個体群（表1に括弧で示した個体群）を一時絶滅として上記の絶滅に加算して数え直すと、1998年は原状維持が30（50.8%）、縮小が10（16.9%）、一時絶滅+絶滅が17（28.8%）であるのに対し、2008年では原状維持が22（37.3%）、縮小が11（18.6%）、一時絶滅+絶滅が24（40.7%）で、10年前に比べて一時絶滅+絶滅が約12%増えていた。すなわち、元の個体群の4割が、一時的な場合も含めて姿を消した事になる。逆に当初より個体群が拡大した例が1998年で1地点、2008年では2地点観察された。また、1998年には絶滅と判断されたが、2008年に新しい個体群が確認された例が1地点あった。1地点は1998年、2008年とも元の個体群の位置が特定できなかったため、データが得られなかった。

表2に30年間の個体群および個体数の変化を分布域の4県ごとにまとめた。1977-1979年当時の開花個体数は、2008年の大、中、小、各個体群サイズの開花個体数平均値から推定したものである。この推定開花個体数と2008年の開花個体数から減少率を求めた。4県で顕著な違いが見られ、鳥取県と京都府では、約3/4の個体群が縮小または絶滅、福

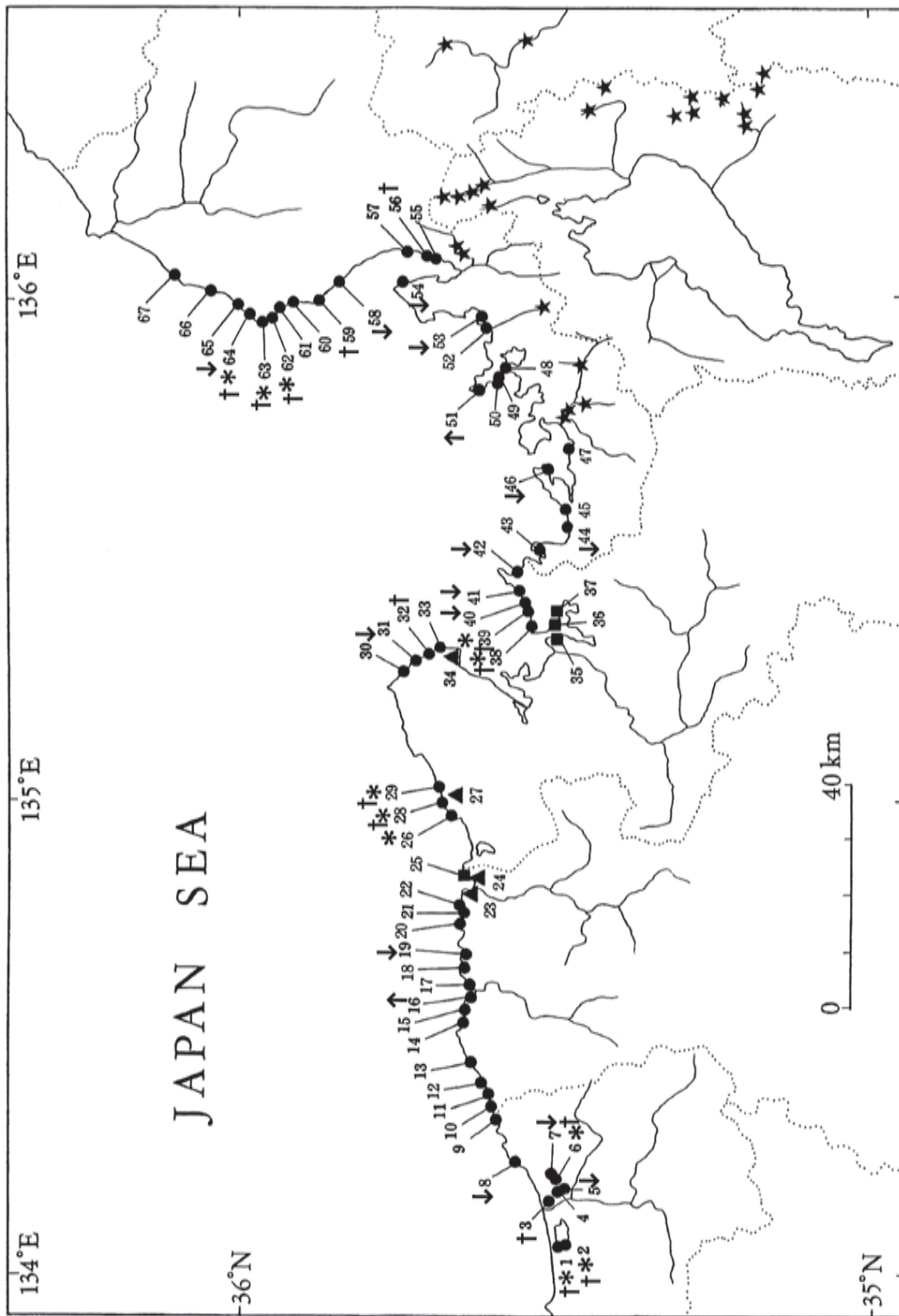


図1. 調査したワカサハマギク個体群の位置と約30年間での消長. 図中の番号は表1および中田 (1999) の番号と対応. \* : 中田 (1999) で絶滅確認. † : 今回2008年に絶滅確認. ↓ : 個体群が縮小したもの. ↑ : 個体群が拡大したもの. (参考) ★ : 内陸産ワカサハマギク. ▲ : リュウノウギク *C. makinoi* Matsum. et Nakai. ■ : シマカンギク *C. indicum* L.)

表1. ワカサハマギク個体群の約30年の変化

地区 番号	自生地 <sup>1)</sup> 緯度, 経度 <sup>2)</sup>	1977-79年 <sup>3)</sup>		1998年 <sup>3)</sup>		2008年		縮小要因・備考
		個体群 サイズ <sup>4)</sup>	個体群 サイズ <sup>4)</sup>	園芸菊 の存在	個体群 サイズ <sup>4)</sup>	開花 個体数	園芸菊 の存在	
1	鳥取県鳥取市三津 (福井) N35° 30.69', E134° 08.26'	小	—	—	—	—	—	道路工事
2	鳥取県鳥取市福井 (三津) N35° 30.57', E134° 07.82'	小	—	—	—	—	—	管理放棄・自然遷移
3	鳥取県鳥取市浜坂 (N35° 31.73', E134° 12.77')	小	小	人家	—	—	—	土地造成
4	鳥取県鳥取市丸山 N35° 31.29', E134° 13.33'	大	大	人家	大	58	人家	
5	鳥取県鳥取市雁金山 N35° 30.93', E134° 13.67'	中	小	人家 畑	小	2	人家 畑	自然遷移
6	鳥取県鳥取市円護寺 (N35° 31.05', E134° 14.44')	中	—	—	—	—	—	土地造成
7	鳥取県鳥取市覚寺 N35° 31.88', E134° 33.61'	中	小	献花	小	1	—	自然遷移
8	鳥取県岩美郡岩美町大谷 N35° 34.38', E134° 17.28'	大	大	—	中	7	—	自然遷移
9	鳥取県岩美郡岩美町陸上 N35° 36.26', E134° 22.25'	大	中	献花	大	60	献花	園芸菊との雑種あり
10	兵庫県美方郡新温泉町居組 N35° 36.99', E134° 23.99'	中	中	—	中	27	—	
11	兵庫県美方郡新温泉町釜屋 N35° 37.11', E134° 24.35'	大	大	—	大	245	—	
12	兵庫県美方郡新温泉町芦屋 N35° 37.82', E134° 26.44'	大	大	畑	大	52	—	
13	兵庫県美方郡新温泉町田井 N35° 38.41', E134° 28.67'	大	大	畑	大	67	畑	
14	兵庫県美方郡香美町香住区余部 N35° 39.02', E134° 33.61'	大	(大)	—	(大)	(28)	—	海岸開発
15	兵庫県美方郡香美町香住区鎧 N35° 39.16', E134° 34.64'	大	大	—	大	36	人家	園芸菊との雑種あり
16	兵庫県美方郡香美町香住区下浜 N35° 38.89', E134° 36.80'	中	中	—	(大)	(73)	—	道路工事
17	兵庫県美方郡香美町香住区一日市 (香住) N35° 39.02', E134° 38.00'	中	中	人家	中	8	人家	
18	兵庫県美方郡香美町香住区上計 N35° 39.12', E134° 39.55'	中	中	畑	中	26	畑	園芸菊との雑種あり
19	兵庫県美方郡香美町香住区無南垣 N35° 39.33', E134° 41.18'	中	中	—	小	5	人家 畑	自然遷移
20	兵庫県豊岡市竹野町竹野 (猫崎) N35° 39.83', E134° 45.55'	大	大	植栽	大	88	植栽	園芸菊との雑種あり
21	兵庫県豊岡市竹野町竹野 N35° 39.54', E134° 45.92'	中	中	人家	中	28	人家	
22	兵庫県豊岡市竹野町宇日 N35° 39.53', E134° 46.51'	中	中	—	中	21	—	
26	京都府京丹後市網野町塩江 N35° 40.49', E134° 58.38'	中	—	—	中	8	—	
28	京都府京丹後市網野町磯 N35° 40.49', E134° 58.38'	大	—	—	—	—	—	道路工事
29	京都府京丹後市網野町浅茂川 (網野) N35° 41.43', E134° 59.38'	大	—	—	—	—	—	道路工事
30	京都府与謝郡伊根町蒲入 N35° 45.10', E135° 14.96'	大	中	畑	中	12	畑	自然遷移
31	京都府与謝郡伊根町本庄浜 N35° 43.87', E135° 16.01'	大	大	畑	大	71	畑	
32	京都府与謝郡伊根町泊 (大泊) N35° 42.46', E135° 17.20'	大	中	—	—	—	—	道路工事
33	京都府与謝郡伊根町大原	中	?	—	?	—	—	
38	京都府舞鶴市瀬崎 N35° 32.73', E135° 20.63'	小	—	—	—	—	—	自然遷移

39	京都府舞鶴市三浜 N35° 33.38', E135° 23.40'	小	—	—	—	—	—	自然遷移
40	京都府舞鶴市小橋 N35° 33.77', E135° 24.05'	大	大	畑	中	21	—	自然遷移・自然災害・ 園芸菊との雑種あり
41	京都府舞鶴市野原 N35° 34.08', E135° 25.08'	大	(中)	—	(中)	(18)	—	道路工事
42	京都府舞鶴市田井 N35° 34.07', E135° 27.30'	大	(中)	—	(中)	(15)	—	道路工事
43	福井県大飯郡高浜町音海 N35° 32.38', E135° 29.98'	大	大	畑	大	23	畑	
44	福井県大飯郡高浜町塩土 N35° 29.68', E135° 33.07'	大	中	—	中	11	—	自然遷移
45	福井県大飯郡高浜町和田 N35° 29.84', E135° 34.59'	中	中	—	中	24	—	
46	福井県大飯郡おおい町大島(宮留) N35° 31.70', E135° 39.73'	大	小	—	小	5	—	海岸開発
47	福井県小浜市青井 N35° 29.60', E135° 43.97'	大	大	—	(大)	(55)	畑	道路工事
48	福井県美方上中郡若狭町塩坂越 N35° 35.43', E135° 51.49'	中	中	人家	中	20	—	
49	福井県美方上中郡若狭町遊子 N35° 36.17', E135° 50.90'	中	大	—	(中)	(15)	—	道路工事・自然遷移
50	福井県美方上中郡若狭町小川(神子) N35° 36.34', E135° 50.02'	中	(中)	—	(中)	(20)	—	道路工事・自然遷移
51	福井県美方上中郡若狭町常神 N35° 38.10', E135° 49.20'	中	中	—	大	31	—	海岸開発
52	福井県美方郡美浜町和田 N35° 36.73', E135° 56.57'	大	大	—	(大)	(79)	畑 献花	道路工事
53	福井県美方郡美浜町坂尻 N35° 37.53', E135° 57.62'	大	大	—	中	13	—	自然遷移
54	福井県敦賀市立石 N35° 45.71', E136° 01.29'	大	中	畑	中	7	畑	自然遷移
55	福井県敦賀市江良(松ヶ崎) N35° 41.83', E136° 04.82'	中	中	献花	中	16	献花	
56	福井県敦賀市江良 N35° 42.41', E136° 05.03'	大	大	—	—	—	—	自然遷移
57	福井県敦賀市杉津(岡崎) N35° 44.52', E136° 05.47'	中	中	畑	中	8	畑	
58	福井県南条郡南越前町糠 N35° 51.19', E136° 02.13'	大	(大)	—	中	5	畑	自然遷移
59	福井県丹生郡越前町米ノ N35° 53.04', E135° 59.98'	中	小	畑	—	—	—	道路工事
60	福井県丹生郡越前町厨 N35° 55.15', E135° 59.85'	中	中	畑	中	36	—	
61	福井県丹生郡越前町梅浦 N35° 57.48', E135° 58.55'	中	(中)	—	(中)	(11)	—	道路工事
62	福井県丹生郡越前町玉川 N35° 58.43', E135° 57.69'	中	—	—	—	—	—	自然災害
63	福井県丹生郡越前町血ヶ平(越前岬) N35° 58.70', E135° 57.69'	中	—	—	—	—	—	道路工事
64	福井県丹生郡越前町梨子ヶ平(左右) N35° 59.69', E135° 57.88'	中	—	—	—	—	—	自然災害
65	福井県福井市浜北山町(大石) N36° 01.08', E135° 59.83'	中	小	—	(小)	—	—	道路工事
66	福井県福井市小丹生町 N36° 03.81', E136° 01.21'	大	大	畑	大	46	畑	
67	福井県福井市浜住町(和布) N36° 07.93', E136° 04.09'	中	中	献花	中	23	人家 畑 献花	園芸菊との雑種あり

1) ( ) は中田 (1999) の表の地名表記。

2) WGS84 測地系による GPS データ。分は少数点以下 3 桁を四捨五入して表記。  
( ) は旧地図からの読み取り値を WGS84 に変換した。

3) 中田 (1999) による。

4) 大: 50 個体以上, 中: 10 個体以上 50 個体未満, 小: 10 個体未満, —: 絶滅。  
( ) は原個体群が消失し, 新たに生じた個体群について評価したもの。



表2. ワカサハマギク59個体群の約30年間でのサイズ変化と、推定個体数の減少率。

	1977-1979年				2008年			開花個体数	開花個体数の減少率 (%)
	個体群の数	推定開花個体数*	拡大** (%)	維持** (%)	縮小** (%)	絶滅 (%)	不明 (%)		
鳥取	9	339.3	0	2 (22.2)	3 (33.3)	4 (44.4)	0	128	62.3
兵庫	13	685.7	1 (7.7)	11 (84.6)	1 (7.7)	0	0	704	-2.7
京都	12	735	0	2 (16.7)	4 (33.3)	5 (41.7)	1 (8.3)	145	80.3
福井	25	1188.5	1 (0.4)	13 (52.2)	6 (24.0)	5 (20.0)	0	448	62.3
計	59	2948.5	2 (0.3)	28 (47.5)	14 (23.7)	14 (23.7)	1 (0.2)	1,425	51.7

\*2008年の個体群サイズと開花個体数から平均(小=5.6, 中=22.7, 大=84.8)を求め、個体群データにあてはめたもの。

\*\*原個体群に換わって生じた新個体群を算入したもの。

兵庫県でも約半数の個体群が縮小または絶滅していたが、兵庫県では絶滅個体群はなく、約85%が元のサイズを維持し、逆に拡大した個体群も見られた。推定開花個体数の変化を見ても、鳥取、福井で共に62.3%、京都では80.3%の減少率であったのに対し、兵庫では逆に-2.7%と微増している結果となった。全体では30年間における推定開花個体数の減少率は51.7%であった。

## 2) 消長の要因

縮小・絶滅した個体群における環境の変化を「危険性の要因」に従って記録し、表1に示した。最も多かった要因は道路工事と自然遷移で共に15件、次いで自然災害3、海岸開発2、土地造成2、管理放棄1という結果であった。1ヶ所で複数の要因が見られた例もあった。

これらの自生地の環境変化の有無と個体群の消長を考察すると、次のようにまとめることができた。これらの代表的な例について、同じ方向から撮影した1979年と2008年の写真を図2、3に示した。

①自生地が切り立った崖のため植生の遷移が進まず、個体群が維持—12(地図番号、以下同): 兵庫県新温泉町、図2A, A'; 31: 京都府伊根町など。

②自生地の道路ノリ面が草刈りによって明るく管理され、個体群が維持—17: 兵庫県香美町; 48: 福井県若狭町、図2B, B' など。

③里山の管理放棄の結果、遷移が進んでノリ面が日陰になり、個体群が消滅—2: 鳥取市福井、図2C, C'。

④自生地周囲の植生が海岸クロマツ疎林から常緑樹林へと遷移が進み、被陰されて個体群が縮小あるいは消滅—8: 鳥取県岩美町、図2D, D'; 53: 福井県美浜町など。

⑤自生地の崖あるいは岩盤が自然崩落し、個体群が

縮小あるいは消滅—40: 京都府舞鶴市、図3A, A'; 62: 福井県越前町など。

⑥道路拡幅に伴う工事で自生地ノリ面が削剥され、個体群が縮小あるいは消滅—1: 鳥取市三津; 32: 京都府伊根町、図3B, B'; 17: 兵庫県香美町など。

⑦道路拡幅に伴う工事で自生地ノリ面が削剥されたものの、工事後の裸地に新しく個体群が成立し、サイズが拡大または維持—16: 兵庫県香美町、図3C, C'; 47: 福井県小浜市など。

⑧海岸開発により埋め立てが行われ、遷移が進んで個体群が縮小— 46: 福井県おおい町、図3D, D'。

⑨海岸開発により埋め立てが行われたが、裸地に個体群が拡大— 51: 福井県若狭町。

⑩土地造成のため自生地が削り取られ宅地になり、自生地が消滅—3: 鳥取市浜坂; 鳥取市円護寺。

## 3) 園芸菊の影響

園芸菊は野生ギクに遺伝的汚染を引き起こし、ひいては雑種化により種の絶滅をもたらす要因であることが指摘されている(中田1994; 中田・竹内1998; 谷口他2009)。今回ワカサハマギクが確認された44個体群のうち、19個体群では近くの人家や畑などで園芸菊が栽培されていた。また4個体群では地蔵尊や墓への菊花の献花が見られた。2個体群では両方のケースがみられ、計21個体群(47.7%)で園芸菊との交雑の可能性があると判断された。これは1998年の調査結果47個体群中23個体群(48.9%)とほぼ同じであった(表1)。

実際に、調査中6個体群で外部形態から雑種と推定される個体が観察されたため染色体数を調べたところ、19個体で2n=36から2n=63までの染色体数が算定された(表3)。このうち20: 兵庫県竹野町、40: 京都府舞鶴市、67: 福井県浜住町の個体群は1979年の時点で(中田1999)、また9: 鳥取県



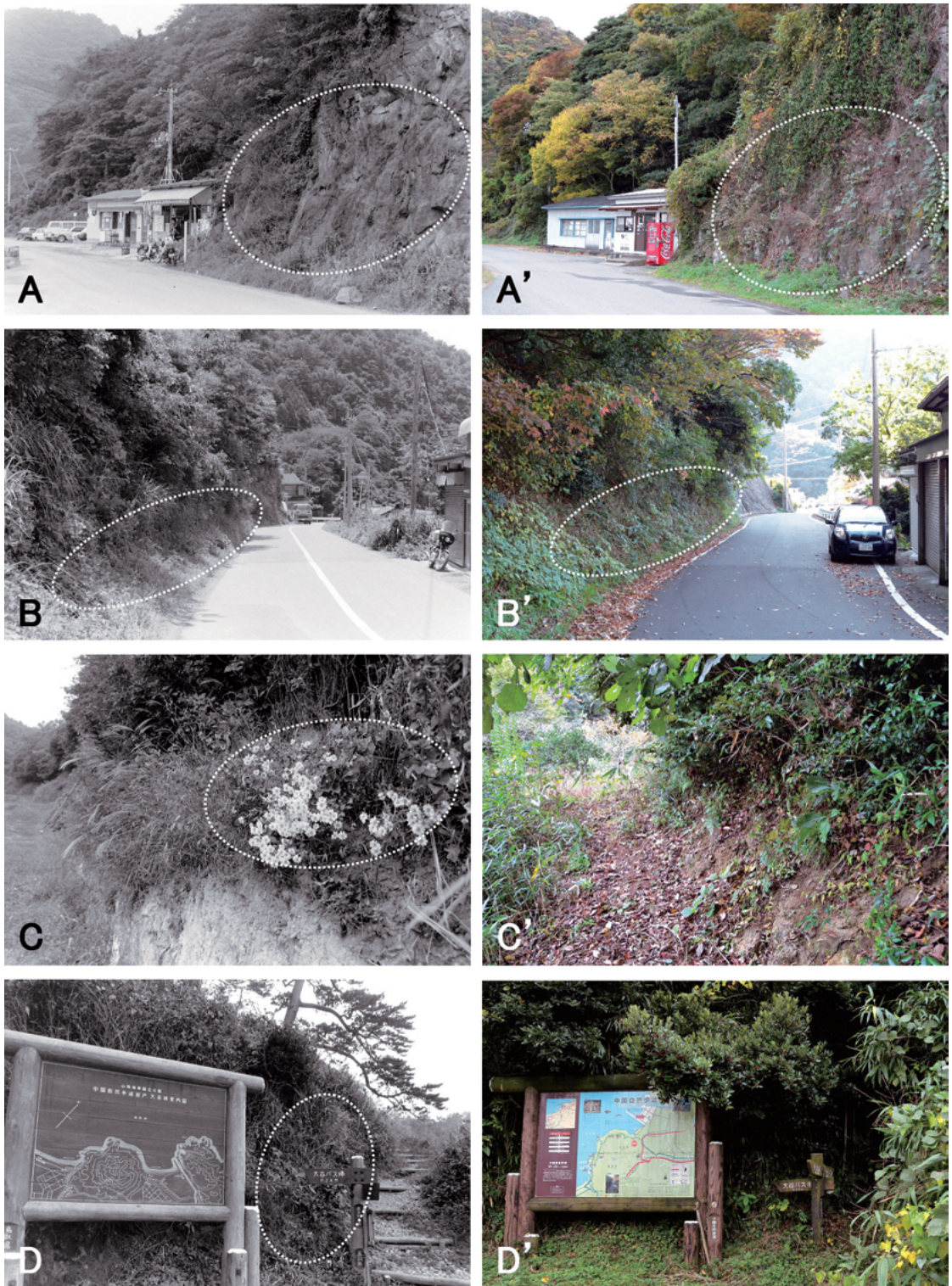


図2. ワカサハマギク個体群の約30年間での変化 (1).

左列白黒写真は1979年7月撮影, 右列カラー写真は2008年11月撮影. 白破線は個体群の位置を示す. A, A': 遷移の進まない崖上で個体群が維持されている例 (12: 兵庫県新温泉町芦屋). B, B': 草刈りによってノリ面の個体群が維持されている例 (48: 福井県若狭町塩坂越). C, C': 谷内田の放棄とともに自生地への遷移が進行し消滅した例 (2: 鳥取市福井). D, D': 海岸のクロマツ疎林から常緑樹へと遷移が進み, 個体群の一部が消滅した例 (8: 鳥取県岩美町大谷).



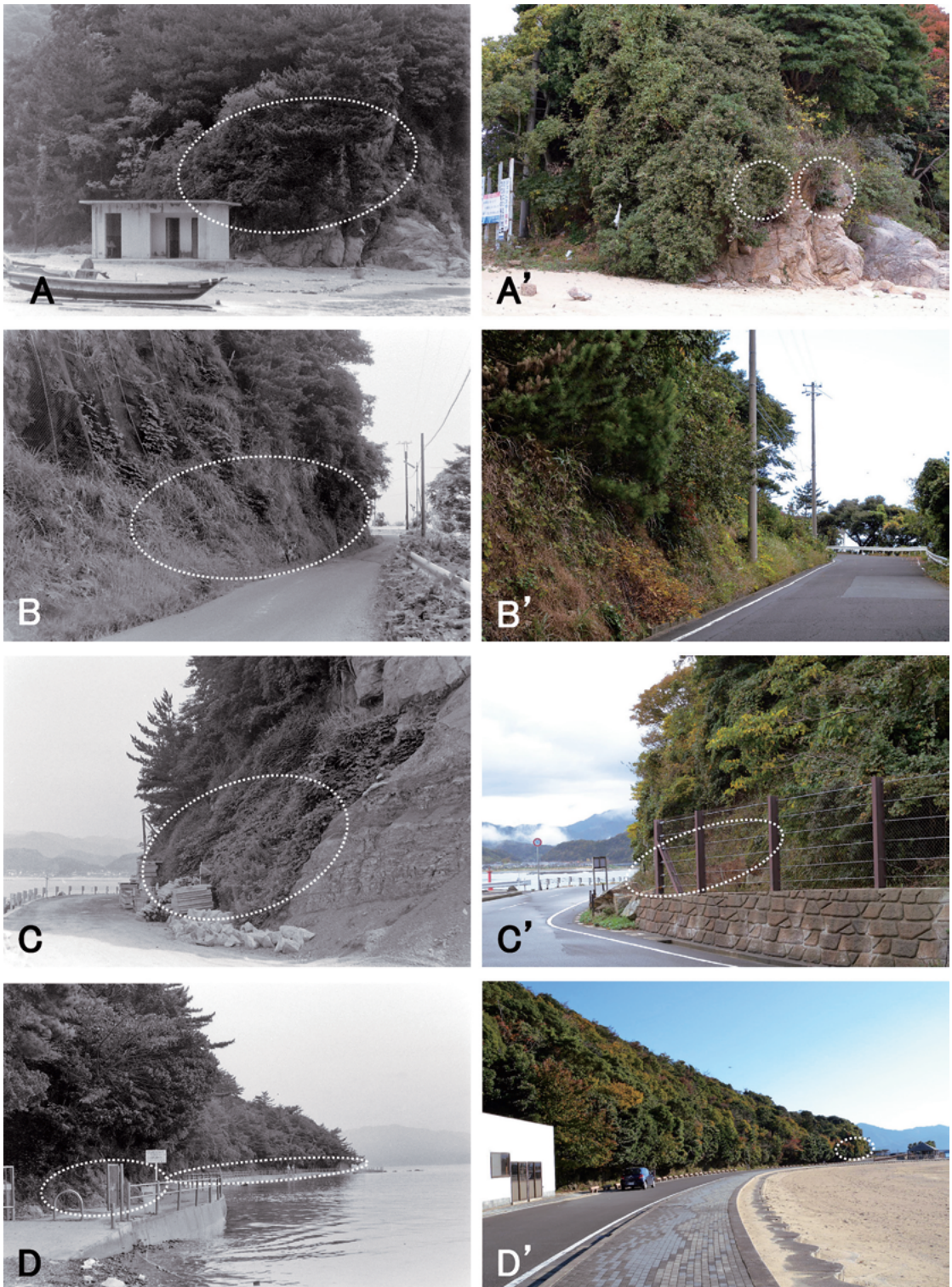


図3. ワカサハマギク個体群の約30年間での変化 (2).

左列白黒写真は1979年7月撮影, 右列カラー写真は2008年11月撮影. 白破線は個体群の位置を示す. A, A': 岩盤の崩落と常緑樹による被陰とで個体群が縮小した例 (40: 京都府舞鶴市小橋). B, B': 道路の拡幅によってノリ面が削られ, 個体群すべてが消滅した例 (32: 京都府伊根町大泊). C, C': 道路の拡幅工事によって原個体群は消失したが, 裸地に新しい個体群が成立した例 (16: 兵庫県香美町香住区下浜). D, D': 大規模な開発と常緑樹による被陰により個体群が縮小した例 (46: 福井県おおい町大島).

岩美町は1985年に雑種が確認されており(中田1989), その後も約30年間雑種が生存していたことになる。個体群15の兵庫県豊後では1998年時点では雑種が見られなかったが, 2008年の調査では, 頭花が大きい, 舌状花が淡紅色, 舌状花数が多いなどの推定雑種が観察された。観察した7個体の染色体数は $2n=45, 55, 56$  (2個体),  $57, 59, 63$ であった。ワカサハマギクは $2n=36$ の四倍体で, 園芸菊は $2n=54$ の六倍体をモードとすることから(下斗米1935; 遠藤1969a, b), この結果は, 園芸菊との雑種第一代, ワカサハマギクのゲノムが倍化した雑種第一代, 雑種間またはワカサハマギクとの戻し交雑による雑種後代と, 様々な雑種が生じていることを意味している。これら7個体の雑種の花粉稔性は $51.2 \sim 94.5\%$  (平均 $76.6 \pm 15.4\%$ )と比較的高く(サイズのばらつきが見られる), 現在も様々な配偶子染色体数で稔性をもった花粉を野生種のワカサハマギクに供給していると考えられる。個体群18の兵庫県上計でも同様に, 1998年時点では見られなかった雑種が2008年に見つかっている。これらの結果は, 園芸菊との交雑が, 可能性のレベルを超えて現実の問題となっていることを示している。

#### 4) レッドリストの評価

ワカサハマギクは環境庁(2000)のレッドリストで絶滅危惧Ⅱ類(VU)とされ, その後のレッドリスト見直し(環境省2007)で準絶滅危惧種(NT)にランクダウンされた。準絶滅危惧のカテゴリー定義は定性的要件として「生息状況の推移から見て, 種の存続への圧迫が強まっていると判断されるも

の。具体的には, 分布域の一部において, 次のいずれかの傾向が顕著であり, 今後さらに進行するおそれがあるもの。a) 個体数が減少している。b) 生息条件が悪化している。c) 過度の捕獲・採取圧による圧迫を受けている。d) 交雑可能な別種が侵入している。」となっており(環境省2007), 絶滅危惧Ⅱ類とは事象が「大部分の個体群」で「大幅に」起きているかどうかが異なっている。ワカサハマギクの場合, 個体数の減少傾向は明白であるが, 分布域の中では県によって消長の差があり, 大部分とはいえない。またレッドリストカテゴリー2007(環境省2007)で変更された定量的要件でも, ワカサハマギクの個体群の減少率は約30年で23.7%, 個体数の減少率は51.7%であり, 絶滅危惧Ⅱ類の「非可逆的な場合の10年で30%以上」という基準には達しない。したがって, 現在のランクは妥当といえる。

一方, 県別のレッドリストでは, 環境庁(2000)に従ったカテゴリー定義で絶滅危惧Ⅱ類(VU)としている鳥取県の場合(鳥取県生活環境部公園自然課2002), 個体群の減少率は約30年で44.4%, 個体数の減少率は共に62.3%で, 種全体の減少率より大きい。特に鳥取市郊外の自生地は, 個体群4の鳥取市円山(市指定天然記念物 離水海食洞)に代表されるように縄文海進時代には海岸だったと考えられるが, 現在は陸地となり, 人の居住域にあって自然遷移以外にも土地造成, 道路工事, 園芸菊との交雑という危険要因に常にさらされている。ワカサハマギクの分布の西限という重要な位置であることも

表3. ワカサハマギク個体群中に見られた園芸菊との推定雑種の特性

地図番号/自生地	個体番号	頭花の形態的特徴	染色体数 (2n)	花粉稔性 (%)
9/ 鳥取県岩美郡岩美町陸上	28182	淡黄色舌状花	62	17.6
	28186	淡紅色舌状花	55	93.9
	28187	淡紅色舌状花	56	82.8
	28188	舌状花多数 (半八重)	56	94.5
	28189	舌状花多数 (半八重)	59	70.4
	28190	舌状花多数 (半八重)	57	51.2
	28191	舌状花大型 (頭花径大)	63	67.7
15/ 兵庫県美方郡香美町香住区鑑	28193	舌状花多数 (半八重)	45	75.6
	28199	淡紅色舌状花	c.50	78.4
	28200	舌状花多数 (半八重)	40	43.7
18/ 兵庫県美方郡香美町香住区上計	28201	花期の遅れ	c.43	-
20/ 兵庫県豊岡市竹野町竹野 (猫崎)	28203	淡紅色舌状花	36	0 (abort)
	28204	濃紅色舌状花	37	74.4
40/ 京都府舞鶴市小橋	28206	淡紅色舌状花	45	87.8
	28207	淡黄色舌状花	45	93.7
67/ 福井県福井市浜住町 (和布)	28210	淡黄色舌状花	56	96.3
	28211	淡紅色舌状花	57+B	87.4
	28212	舌状花大型 (頭花径大)	57+B	88.2
	28213	舌状花大型 (頭花径大)	59	91.3



考慮すると、現在の絶滅危惧Ⅱ類は妥当と考えられる。

同様に県域絶滅危惧Ⅱ類 (VU) とされている福井県 (福井県自然保護課 2004) では、個体数の減少率は62.3%で鳥取県と同じだが、個体群の減少率は20.0%で鳥取の約1/2、原状が維持されている個体群の割合は52.2%と鳥取県の2倍強あって、危険度には差がある。しかし、福井県に分布の北限があること、減少要因、特に園芸菊との交雑のおそれが継続していること (タイプ産地の敦賀市=個体群55では献花された園芸菊が持続的に個体群の中に存在する) などの地域的特性を考えると評価が理解できる。

一方、普通種としてレッドリストには挙げられていない兵庫県 (兵庫県農政環境局環境創造局自然環境課 2010) と京都府 (京都府文化環境部自然環境保全課 2003) では大きな違いがある。兵庫県では実際に絶滅した個体群がなく、個体数も維持されていることからこの扱いは妥当である。しかし、京都府では、絶滅個体群は41.7%で福井県より高く、原状維持個体群の割合は16.7%と4府県で最も低い。個体数の減少率も80.3%と最も高く、道路工事、自然遷移、園芸菊との交雑といった減少要因も排除されないことから、京都府のカテゴリーによる絶滅危惧種 (近い将来における絶滅の危険性が高い種) に該当する可能性が高い。

なお、滋賀県 (滋賀県琵琶湖環境部自然環境保全課 2005) では伊吹山などの内陸石灰岩地産個体群について「その他重要種」とされているが、今回の調査は海岸域に限ったので評価は控えたい。

##### 5) まとめと保全への提言

Tanaka (1959) 他の研究によると、ワカサハマギクは個体群内、個体群間での形態の変異が大きく、種内の遺伝的多様性が高い植物といえる。その保全のためには、できるだけ多くの個体群と個体を残すこと、園芸菊との交雑による遺伝的汚染を防ぐことが重要である。それらの視点から保全に向けた提言をまとめてみた。

鳥取県から福井県にかけての海岸域のワカサハマギク59個体群の消長を30年の長期で追跡した結果、原状が維持されているのは47.5%にすぎず、23.7%で縮小、23.7%で絶滅していた。推定開花個体数は全体で51.7%の減少であった。分布域の4府県と比較すると、鳥取、京都の両府県で減少傾向が著しく、福井でも減少傾向が見られたが、兵庫では原状がよく維持されていた。個体群の消長と環境変化から、道路工事と自然遷移が最も大きい減少要因と考えられたが、道路工事や海岸開発の後に新個体群が成立して個体群が拡大した例もあることから、

工事による自生地の破壊・攪乱は必ずしも種の絶滅にはつながらない。実際、新しい道路ノリ面に30年前にはなかった大きな個体群が観察されたり、切り立った崖や海岸の岩場、草刈りが行われる道路ノリ面のような日当たりの良い場所では原状が維持されていることから、ワカサハマギクは自然状態では明るい裸地にパイオニア的に侵入・生育し、植生遷移が進行して被陰されると衰退するという生活様式を持つと推察される。本種にとっては陽地が確保されることが生存の条件となる。里山の管理にともなう草刈り・樹木伐採や、時には道路工事や開発などの人間の干渉は、日当たりの良い環境を提供し、ワカサハマギク個体群の維持に貢献してきたと考えられる。したがって保全のためには、生育しているノリ面の定期的な草刈りや、ノリ面上部の林縁の樹木の伐採、ノリ面工事など自生地を破壊した後の個体群回復のために種子供給源となる個体 (群) を残すこと、などが必要と思われる。

園芸菊との交雑による雑種化の問題では、個体群の約半数に継続して交雑の可能性がある、実際に雑種個体群がこの10年間で2つ増え、雑種個体は長期間生存し続けているなど、状況は悪くなっている。交雑を回避するためには、自生地の近くには園芸菊を植えないこと、自生地近くの地蔵尊や墓には菊以外の花を供えること、生じた自然雑種を抜根・除去し、遺伝的汚染の拡散を防ぐこと、などが必要である。しかし、園芸菊を家庭で栽培しないことや菊を献花に使わない事は日本人の植物文化を考えると不可能に近く、雑種の除去も実施方法や費用負担など現実的な問題が残る。雄性不稔の園芸菊を開発しこれを実用化することや、減少の著しい地域個体群の自生地外保全を図ることが望まれる。

今回解析したエリアは30年前の調査データがある海岸域に限っているが、内陸部でのワカサハマギクの産地 (中村・中田 1981) にも、この提言は適用できる。また、キク属では、シマカンギク *C. indicum* L. (四倍体、六倍体) とノジギク *C. japonense* (Makino) Nakai (六倍体) がワカサハマギクと同様な環境に生育し、園芸菊との交雑による絶滅のおそれも共通している。両種とも国のレッドリストには掲載されていないが、植物レッドデータブック COMPLETEのデータベースによると、シマカンギクは岩手 (Bランク)、滋賀 (分布上重要種)、京都 (絶滅危惧種)、鹿児島 (分布重要) の4府県で取り上げられている。誤認識されていることの多いサンインギク *C. ×aphrodite* Kitam. (cf. 中田・竹内 1989) をシマカンギクとみなすと富山 (絶滅危惧種)、石川 (絶滅危惧Ⅰ類)、福井 (要注目)、兵庫 (Bランク)、鳥取 (その他の保護上重要種)、

福岡（情報不足）の6府県がこれに加わる。ノジギクでは、兵庫（Cランク）、岡山（絶滅危惧I類）、香川（絶滅危惧I類）、熊本（絶滅危惧IB類）、鹿児島（分布重要）の5県がレッドリストに入れている。これらの地域個体群の保全にも、ワカサハマギクの調査結果からの指針が適用できると思われる。

### 謝辞

鳥取市の個体群調査でお世話になった鳥取大学の鶴崎展巨博士、初稿に有益な助言をいただいた頌栄短期大学の黒崎史平、徳島県立博物館の小川 誠両氏にお礼を申し上げます。本調査は、平成19年度（財）藤原ナチュラルヒストリー振興財団の学術研究助成により実施された。記してお礼申し上げます。

### 引用文献

- 遠藤伸夫. 1969a. 栽培菊の染色体研究. (第1報). 栽培ギクの染色体数について. (その1). 園学雑 38: 267-264.
- 遠藤伸夫. 1969b. 栽培菊の染色体研究. (第2報). 栽培ギクの染色体数について. (その2). 園学雑 38: 343-349.
- 福井県自然保護課. 2004. 福井県レッドデータブック（植物編）（ホームページ版）. 福井県健康福祉部衛生環境研究センター HP. <http://www.erc.pref.fukui.jp/gbank/RDBplant/index.htm>. 2011/11/28.
- 兵庫県農政環境局環境創造局自然環境課. 2010. 兵庫の貴重な自然 兵庫県版レッドリスト2010（植物・植物群落）（ホームページ版）. <http://www.pref.hyogo.jp/JPN/apr/hyogoshizen/reddata2010/index.htm>. 2011/11/28.
- 加藤雅啓・海老原 淳（編）. 2011. 国立科学博物館叢書 11. 日本の固有植物. 528pp. 東海大学出版会, 東京.
- 環境庁. 2000. 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物8 植物I（維管束植物）. 自然環境研究センター.
- 環境省. 2007. 植物版レッドリストの作成について. <http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=982>.
- 京都府文化環境部自然環境保全課. 2003. 京都府レッドデータブック（ホームページ版）. <http://www.pref.kyoto.jp/kankyordb/index.html>. 2011/11/28.
- 中村 亨・中田政司. 1981. ワカサハマギクの内陸部への分布. 植物研究雑誌 56: 25-30.
- 中田政司. 1989.  $2n=62$ の染色体を持つ, ワカサハマギクとキク（栽培菊）との推定自然雑種. 国立科学博物館研報B 15: 143-149.
- 中田政司. 1994. 園芸ギクが野生ギクを減ぼす? 門田裕一（編）. 週刊朝日百科 植物の世界2 ノジギク, ハマギク. p.55. 朝日新聞社, 東京.
- 中田政司. 1999. ワカサハマギクの自生地とその現状. 富山県中央植物園研究報告 4: 1-15.
- 中田政司・竹内 基. 1998. 氷見市大境産サンインギク個体群の変異. 富山県中央植物園研究報告 3: 1-16.
- 滋賀県琵琶湖環境部自然環境保全課. 2005. 滋賀県で大切にすべき野生生物—滋賀県レッドデータブック2005年版—（ホームページ版）. [http://www.pref.shiga.jp/d/shizenkankyo/rdb/index\\_2005.html](http://www.pref.shiga.jp/d/shizenkankyo/rdb/index_2005.html). 2011/11/28.
- 下斗米直昌. 1935. 菊の生態と細胞遺伝. 養賢堂, 東京.
- 植物レッドデータブック COMPLETE. <http://www.rdbplants.jp/>. 2011/11/28.
- Tanaka, R. 1959. On the speciation and karyotypes in diploid and tetraploid species of *Chrysanthemum* IV. *Chrysanthemum wakasaense* ( $2n=36$ ). J. Sci. Hiroshima Univ. Ser. B, Div. 2, 9: 41-58.
- 谷口研至・中田政司・草場 信. 2009. NBRP（ナショナルバイオリソースプロジェクト）紹介 広義キク属—ゲノム攪乱とリソースの役割—. *Biophilia* 5 (1): 55-60.
- 鳥取県生活環境部公園自然課. 2002. レッドデータブックとっとり（ホームページ版）. <http://www.pref.tottori.lg.jp/dd.aspx?menuid=95805>. 2011/11/28.

(Received November 29, 2011; accepted March 8, 2012)